

TUGAS AKHIR

**ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK AKIBAT VARIASI
TEMPERATUR UJI PADA KOMPOSIT SERAT BATANG
POHON PISANG YANG DISUSUN 5 LAPIS DENGAN
ORIENTASI SERAT (-30⁰/60⁰/0⁰/-30⁰/60⁰)**



Disusun Sebagai Syarat Mencapai Gelar Sarjana Teknik
Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik
Universitas Muhammadiyah Surakarta

Disusun Oleh :

AGUNG WIJANARNO

D200100006

**JURUSAN TEKNIK MESIN FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MUHAMMADIYAH SURAKARTA**

2015

PERNYATAAN KEASLIAN TOPIK TUGAS AKHIR

Saya menyatakan dengan sesungguhnya bahwa usulan judul Tugas Akhir " ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK AKIBAT VARIASI TEMPERATUR UJI PADA KOMPOSIT SERT BATANG POHON PISANG YANG DISUSUN 5 LAPIS DENGAN ORIENTASI SERAT $(-30^{\circ}/60^{\circ}/0^{\circ}/-30^{\circ}/60^{\circ})$. Yang saya ajukan kepada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta, sejauh yang saya ketahui bukan merupakan tiruan dari penelitian atau duplikasi dari skripsi yang sudah dipublikasikan dan atau pernah dipakai untuk mendapat gelar sarjana di lingkungan Universitas Muhammadiyah Surakarta atau instansi manapun, kecuali bagian yang sumber informasinya saya cantumkan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 3 Oktober 2015

Yang menyatakan,



Agung Wijanamo

HALAMAN PERSETUJUAN

Tugas Akhir berjudul "ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK AKIBAT VARIASI TEMPERATUR UJI PADA KOMPOSIT SERAT BATANG POHON PISANG YANG DISUSUN 5 LAPIS DENGAN ORIENTASI SERAT (-30°/60°/0°/-30°/60°) telah disetujui Pembimbing Utama untuk diusulkan sebagai Topik Tugas Akhir pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.

Dipersiapkan oleh :

Nama : Agung Wijanarno

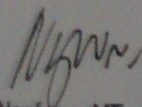
NIM : D200100006

Disetujui pada

Hari : Senin

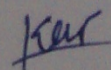
Tanggal : 5 oktober 2015

Pembimbing Utama



Ir. Ngafwan, MT

Pembimbing Pendamping



Ir. Masyrukan, MT

HALAMAN PENGESAHAN

Tugas Akhir berjudul ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK AKIBAT VARIASI TEMPERATUR UJI PADA KOMPOSIT SERAT BATANG POHON PISANG YANG DISUSUN 5 LAPIS DENGAN ORIENTASI SERAT $(-30^{\circ}/60^{\circ}/0^{\circ}/30^{\circ}/60^{\circ})$ Telah dipertahankan dihadapan tim pengujian telah dinyatakan sah untuk memenuhi sebagian syarat memperoleh derajat sarjana S-1 pada Jurusan Teknik Mesin Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah surakarta

Dipersiapkan Oleh :

Nama : Agung Wijanarno

NIM : D200100006

Disahkan pada

Hari : Senin

Tanggal : 5 Oktober 2015

Tim Penguji

Ketua : Ir. Ngafwan, MT

Anggota 1 : Ir. Masyrukan, MT

Anggota 2 : Ir. Agus Hariyanto, MT

Mengetahui



Dekan,

Ir. H. Sri Sunarjono, MT, Ph.D

Ketua Jurusan,

Tri Widodo Besar Riyadi, S.T, M.Sc, Ph.D

LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ

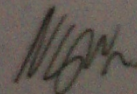
Berdasarkan surat Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta
Nomor 111/A.3-II/TM/TA/X/2014 Tanggal 7 Oktober 2014
dengan ini :

Nama : Ngafwan, Ir., M.T.
Pangkat/Jabatan : Lektor
Kedudukan : Pembimbing Utama / Pembimbing Kedua *)
memberikan Soal Tugas Akhir kepada mahasiswa :

Nama : Agung Wijanarno
Nomor Induk : D 200 100 006
NIRM : -
Jurusan/Semester : Teknik Mesin / Akhir
Judul/Topik : ANALISA METODE HAND LAY-UP PADA KOMPOSIT SERAT BATANG PISANG
Rincian Soal/Tugas : YANG DISUSUN SIMETRI (-45/45/-45/45)^o DAN ASIMETRI (-45/30/-45/30)^o
TERHADAP KARAKTERISTIK MEKANIS DAN FISIS PADA KOMPOSIT.
- MENGETAHUI KEKUATAN SERAT SETELAH PROSES
PENCUCIAN DENGAN CAIRAN KIMIA TERHADAP
KUALITAS KOMPOSIT.
- MENGETAHUI DAN MEMBANDINGKAN KUALITAS UJI
STRUKTUR MAKRO DAN MIKRO HASIL PERLAUKAN
PANAS DAN PENGATURAN SERAT SIMETRI (-45/45/-45/45)
DAN ASIMETRI (-45/30/-45/30)

Demikian soal tugas akhir ini dibuat untuk dapat dilaksanakan sebagaimana mestinya.

Surakarta, 7 Oktober 2014
Pembimbing



Ngafwan, Ir., M.T.

Cc. : Masvrukan, ST, MT.

Keterangan:

*) Come salah satu

1. Warna biru untuk Katur

2. Warna kuning untuk Pembimbing I

3. Warna merah untuk Pembimbing II

4. Warna putih untuk mahasiswa

HALAMAN MOTTO

Dan Dia (Allah SWT) mendapatimu sebagai orang yang bingung,lalu Dia (Allah SWT) memberikan petunjuk

(Q.S. Adh Dhuha : 7)

Barang siapa yang mengajak orang lain untuk mengikuti petunjuk,niscaya akan mendapatkan pahala yang sama dengan orang yang mengikutinya tanpa mengurangi pahala mereka sedikit pun.

(HR.Bukhari)

Memberikan sesuatu yang terbaik kepada orang lain berarti sudah mendapatkan dan melakukan satu amal kebajikan.

(Hadis Nabi Muhammad SAW)

Keberhasilan hanya untuk mereka yang sudah bekerja keras

(Penulis)

HALAMAN PERSEMBAHAN

Dengan rasa syukur atas kehadiran Allah SWT ,Beserta Rasulnya,Bangga haru,Serta rasa bahagia yang mendalam setelah melewati berbagai cobaan dan rintangan dalam perjuangan yang panjang ,Ku persembahkan Tugas Akhir ini kepada :

- Bapak dan Ibuku tercinta yang selalu mendukung dan mendo'akan aku selama ini.
- Pak Tuo dan Mbok Tuo yang Selalu memberi ku nasehat
- Kakakku (Mbak Fitri,Mbak Meika,Mbak Nur) serta Kekasihku (Ninuk Astriningsih) ,Lek Dono, yang selalu memberiku semangat dan mendoakan ku
- Serta keluarga besar Ku terimakasih atas dukungan dan kepercayaannya
- Semua teman-temanku di kost,dikontrakan dan di rumah,Sukses buat Kalian semua.
- Sahabat-sahabatku (MirwanIrsyad, AndaWahyuWijanarko, RezaRiyantokoWibisono, ErvanEfendi,DonySulayman, Sutris, Heru, Ahmad Widiyanto, Ruli, Mas Gianto, Mas Warto, Kang Asep, Om Dadi) Sukses buat Kalian semua.
- Semua Mahasiswa Teknik Mesin UMS 2009,2010,2011,2012 Tetaplah solid
- Laboratorium Teknik Mesin, Terima kasih telah memberikan pengalaman sebagai asisten semoga semakin baik kedepannya.

KATA PENGANTAR

Syukur Alhamdulillah Penulis panjatkan Kepada Allah SWT atas nikmat sehingga penyusunan laporan penelitian ini terselesaikan. Tugas Akhir berjudul “ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK AKIBAT VARIASI TEMPERATUR UJI PADA KOMPOSIT SERAT BATANG POHON PISANG YANG DISUSUN 5 LAPIS DENGAN ORIENTASI SERAT $(-30^0/60^0/0^0/-30^0/60^0)$ ”, dapat terselesaikan atas berbagai pihak. Untuk itu dalam kesempatan ini Penulis dengan rasa hormat dan ketulusan hati ingin menyampaikan ucapan terima kasih kepada :

1. Bapak Ir.H. Sri Sunarjono, MT. Ph.D Selaku Dekan Fakultas Teknik Universitas Muhammadiyah Surakarta.
2. Bapak Ir. Ngafwan, MT Selaku Pembimbing I yang telah membimbing, bersedia meluangkan waktunya serta memberikan arahan dan penjelasan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
3. Bapak Ir. Masyrukan, MT Selaku Pembimbing II yang telah memberikan bimbingan dan arahan dalam penulisan Tugas Akhir ini.
4. Bapak Ir. Agus Hariyanto, MT Selaku Dosen Penguji yang telah memberikan arahan dalam penyusunan Tugas Akhir ini.
5. Staf Tata Usaha Jurusan Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta yang telah membantu kelancaran Tugas Akhir ini.

6. Bapak dan Ibu yang selalu memberikan doa dukungan perhatian dan kasih sayang yang begitu indah dan luar biasa
7. Teman-teman angkatan 2010 yang telah memberikan motivasi semangat untuk penulis
8. Semua pihak yang tidak dapat Penulis sebutkan satu per satu yang telah banyak membantu kelancaran

Penulis menyadari bahwa laporan ini jauh dari sempurna oleh karena itu kritik dan saran yang bersifat membangun dari pembaca akan penulis terima dengan senang hati dan Penulis banyak ucapkan terima kasih. Semoga semua amal baik yang diberikan kepada Penulis akan mendapat balasan yang baik dan sempurna dari Allah SWT.

Surakarta, 3-10- 2015

Agung Wijanarno

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL.....	i
PERNYATAAN KEASLIAN TUGAS AKHIR.....	ii
..HALAMAN PERSETUJUAN.....	iii
HALAMAN PENGESAHAN.....	vi
LEMBAR SOAL TUGAS AKHIR	v
KATA PENGANTAR.....	viii
DAFTAR ISI.....	x
DAFTAR GAMBAR.....	xiii
DAFTAR TABEL.....	xv
ABSTRAKSI	
BAB I PENDAHULUAN	1
1.1. Latar Belakang	1
1.2. Tujuan Penelitian.....	3
1.3. Manfaat Penelitian.....	4
1.4. Batasan Masalah.....	4
BAB II TINJAUAN PUSTAKA	6
2.1. Tinjauan pustaka	6
2.2.1 Landasan Teori	9
2.2.2. Klasifikasi Komposit	12
2.2.3. Faktor ikatan Fiber-matrik.....	17

	2.2.4. Matrik	17
	2.2.5. serat	21
	2.2.6. Perlakuan alkali	25
	2.2.7 Fraksi berat Komposit	26
	2.2.8. Fraksi volume Komposit	26
	2.2.9. Pengujian kekutan Tarik	27
	2.2.13 Pengujian kekuatan bending	32
BAB III	METODE PENELITIAN	34
	3.1. Diagram Alir	34
	3.2. Prosedur penelitian	35
	3.3. Alat	43
BAB IV	HASIL PENELITIAN DAN PEMBAHASAN	
	4.1. Pengujian Tarik Spesimen Komposit	49
	4.1.1. Pengujian Tarik	49
	4.1.2. Pembahasan Pengujian Tarik	59
	4.1.4. Pembahasan Foto Makro	64
	4.10 . Pengujian Bending Spesimen Komposit	66
	4.10.1. Pengujian Bending	66
	4.10.3. Foto Makrospesimen bending	75
	BAB V PENUTUP	80
	5.1. Kesimpulan	80

5.2. Saran.....	81
-----------------	----

DAFTAR PUSTAKA

LAMPIRAN

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 KomposisiKomposit.....	9
Gambar 2.2 StrukturBaganKomposit	16
Gambar 2.3 GoemetriSpesimenUjiTarik	27
Gambar 2.4 KurvaTegangan-Regangan.....	28
Gambar 2.9 Tahappadapatahancawandankerucut	31
Gambar 2.11 DimensiSpesimenuji Bending.....	32
Gambar 2.12 PembebananLengkungtre point bending	33
Gambar 3.1 PengambilanSeratpadapohonPisang.....	36
Gambar 3.2 Penjemuranseratbatangpohonpisang	37
Gambar 3.3 PencucianmenggunakanLarutan.....	37
Gambar 3.4 Proses Oven	38
Gambar 3.5 Pembuatancetakanserat	38
Gambar 3.6 Penyusunanserat 5 lapis untukpengujianTarik.....	39
Gambar 3.7 Penyusunanserat 5 lapis untukpengujian Bending	39
Gambar 3.9 Resin Polyester.....	42
Gambar 3.10 KMNO ₄	42
Gambar 3.11 Timbangan Digital	43
Gambar 3.12 AlatSuntik.....	43
Gambar 3.13 Gelassendok plastic.....	44
Gambar 3.14 Cetakan.....	44

Gambar 3.15 oven	45
Gambar 3.16 Jangka Sorong.....	45
Gambar 3.17 Thermo meter.....	45
Gambar 3.18 Hairdryer	46
Gambar 3.19 Karet Ban	46
Gambar 3.20 Alat Pres	47
Gambar 3.21 Dyno Lite	47
Gambar 3.22 Mesin Uji Tarik dan Bending	48
Gambar 4.7 Foto Makro Patahan uji tarik Suhu 29 °C	61
Gambar 4.8 Foto Makro Patahan uji tarik Suhu 35 °C	62
Gambar 4.9 Foto Makro Patahan uji tarik Suhu 45 °C	63
Gambar 4.10 Foto Makro Patahan uji tarik Suhu 55 °C	64
Gambar 4.16 Foto Makro Patahan uji Bending Suhu 29 °C.....	75
Gambar 4.17 Foto Makro Patahan uji tarik Bending 35 °C	76
Gambar 4.18 Foto Makro Patahan uji tarik Bending 45 °C	77
Gambar 4.19 Foto Makro Patahan uji tarik Bending 55 °C	78

DAFTAR TABEL

Tabel 1.1 TbelGeometriPengujianTarik ASTM D 3039	49
Tabel 4.2 TabelHasilPengTarik Temp Kamardan Temp uji.....	50
Tabel 4.3 HasilPengolahan data Pengujiantarikpada temp kamar 29 C	51
Tabel 4.4 HasilPengolahan Data PengujianTarikPada Temp 35 C	52
Tabel 4.5 HasilPengolahan Data PengujianTarikPada Temp 45 C	54
Tabel 4.6 HasilPengolahan Data PengujianTarikPada Temp 55 C	56
Tabel 4.7 HasilPengolahan Data Pengujiandenganvariasi temperature	57
Tabel 4.10 HasilPengolahan Data Pengujian Bending Pada Temp ruang	68
Tabel 4.11 HasilPengolahan Data Pengujian Bending Pada Temp 35 C	69
Tabel 4.12 HasilPengolahan Data Pengujian Bending Pada Temp 45 C	70
Tabel 4.13 HasilPengolahan Data Pengujian Bending Pada Temp 55 C	71
Tabel 4.14 Hasil Data Pengujian Bending Denganvariasitemperatur	72

**ANALISIS SIFAT FISIK DAN MEKANIK AKIBAT VARIASI
TEMPERATUR UJI PADA KOMPOSIT SERAT BATANG POHON
PISANG YANG DISUSUN 5 LAPIS DENGAN
ORIENTASI SERAT(-30°/60°/0°/-30°/60°)**

Agung Wijanarno, Ngafwan, Masyrukan
Teknik Mesin Universitas Muhammadiyah Surakarta
Jl.A.Yani Tromol pos I Pabelan,Kartasura
e-mail: agung300192@yahoo.com

ABSTRAKSI

Penelitian ini bertujuan untuk mendeskripsikan kekuatan tarik dan kekuatan bending pada komposit serat batang pohon pisang yang disusun 5 lapis dengan susunan serat -30°/60°/0°/-30°/60° dan mendeskripsikan foto makro setelah pengujian tarik dan bending akibat perubahan temperatur.

Proses awal pelupasan dan pemotongan kulit batang pohon pisang. Proses perendaman selama 1 bulan dilanjutkan pengerokan dan penyikatan menggunakan plat besi sampai keluar seratnya. Penjemuran ditempat sejuk sampai kering selanjutnya proses pencucian menggunakan larutan kimia 5% Kalium permanganat per 1 liter aquades selama 2 jam. penjemuran dibawah sinar matahari sampai kering dilanjutkan proses oven hingga kadar air konstan. Pembuatan komposit dengan metode hand Lay-up, dengan menggunakan perbandingan fraksi berat serat 30% dan orientasi serat -30°/60°/0°/-30°/60°. Pengujian tarik menggunakan standart ASTM D 3039 dan pengujian bending menggunakan standart ASTM D7269 dengan variasi temperatur sebesar 29 °C dan temperatur uji 35°C, 45°C, dan 55 °C serta mendeskripsikan kekuatan tarik dan bending serta foto makro komposit polyester serat batang pohon pisang akibat perubahan temperatur.

Hasil pengujian disimpulkan bahwa semakin tinggi temperatur uji maka kekuatan tarik semakin lemah atau turun, ini terbukti kekuatan tarik mengalami penurunan dari 26,4 N/mm² sampai 20,3 N/mm² dan pada pengujian bending semakin tinggi temperatur uji maka nilai tegangan bending semakin tinggi ini terbukti adanya kenaikan nilai tegangan dari 0,278 N/mm² sampai 7,08 N/mm². Pada hasil foto makro terlihat struktur patahan spesimen komposit mempunyai sifat liat.

Kata Kunci:

Serat batang pohon pisang, Matrik Polyester, komposit, temperatur uji, kekuatan tarik, kekuatan bending dan foto makro.